ZSW-5 型水位监测系统

哈尔滨金星电子工程有限公司

目　录

一、ZSW-5 水位监测系统综述 1
二、ZSW-5 数据处理装置 3
2.1、功能概述 3
2.2、水位数据处理装置组成框图 4
2.3、前、后操作面板及指示含义 5
2.4、设备分配 IP 地址和端口情况 7
2.5、ARM 控制软件的使用 8
2.5.1、IP 地址修改 8
2.5.2、主界面功能介绍 9
2.5.3、系统设置 10
2.6、WWW 服务 14
2.6.1、首页 14
2.6.2、查询 15
2.6.3、下载 17
2.6.4、联系 20
2.6.5、关于 21
三、SW-4 振弦式水位计 22
3.1、功能概述 22
3.2、SW-4 振弦式水位计外观和功能指示 23
3.4、GK-4500AL 渗（扬）压计 25
3.5、SW-4 振弦式水位计参数设置 26
（一）、系统设置 26
①公制参数（KPa） 26
②英制参数（psi） 27
③本地站号设置 28
④以太网设置 28
⑤线阻补偿设置 28

⑥恢复出厂设置…… 28
（二）、设置水位基值.....29
（三）、调试工具.....30
①传感器频率…… 30
②传感器温度…… 30
③传感器压强…… 30
四、SW-5 绝对式水位计 30
4.1、功能概述.....30
4.2、SW-5 绝对式水位计外观和功能指示 32
4.3、绝对式编码器.....35
4.4、防滑轮.....36
4.5、操作说明.....37
（一）、本地站号设置.....38
（二）、转盘直径设置.....38
（三）、设定当前水位.....38
（四）、设置水位基值.....38
（五）、以太网设置.....38
①、本地 IP 地址 …… 38
②、广播端口号…… 38
（六）、恢复出厂设置.....39
4.6、SW－5 水位测量装置的安装及调试.....40
4.6.1、水位计外部安装.....40
4.6.2、SW－5 的调试方法.....42
附录Ⅰ：GK-4500 渗（扬）压计率定表 43
1、GK-4500 渗（扬）压计率定表（上游） 43
2、GK-4500 渗（扬）压计率定表（下游） 44
附录Ⅱ：水位计、数据处理装置配线图.....45

一、ZSW-5 水位监测系统综述

ZSW-5 型水位监测系统（以下简称 ZSW-5 系统），是我公司继 ZSW-3 以后又推出的一种新型水位监测系统，它的核心水位数据采集装置采用新型节能结构设计原理，不仅适用于各水电厂、水库有源的情况，更适合于水电厂、水库的遥测站无源的条件，在配上我公司自行开发设计的水位数据处理软件，ZSW-5 水位监测系统已成为水电厂微机监测系统、水库调度自动化系统的重要组成部分。

ZSW-5 水位监测系统继承了原 ZSW-3 的模块化结构，根据用户的需求配以相应的模块，可以满足水电厂、水库的各种要求。特别是我公司开发的水位处理软件，具有良好的人机对话界面和强大的水位数据查询、打印、分析、处理功能，还可以通过 INTERNAT 和 INTERNET 在任何时间、任何地点上网对水位数据进行查询等处理。

ZW-5 系统是以水位数据采集装置为基本，对测量的水位数据进行不同方式的处理，以满足用户对水位数据的不同要求。根据水位数据传送距离和环境的要求，可以方便地利用信号变换装置，实现水位数据的有线传输和无线传输，ZSW-5 系统各模块对输入输出电路都增加了防雷击设计，对山区水库、野外遥测站等雷击区的雷击设备现象有了很好的抑制作用。特别是利用电话线、MODEM 和 Wi-Fi 可以将水位数据传送到任何地点。

ZSW-5 系统的构成可大可小，组合方式也是多种多样，具体构成则要依据用户现场的实际情况而定。根据吉林丰满电厂实际情况及需求，ZSW-5 水位监测系统的基本结构为“上游装置”+“中控装置”+“下游装置”如图 1-1 所示。

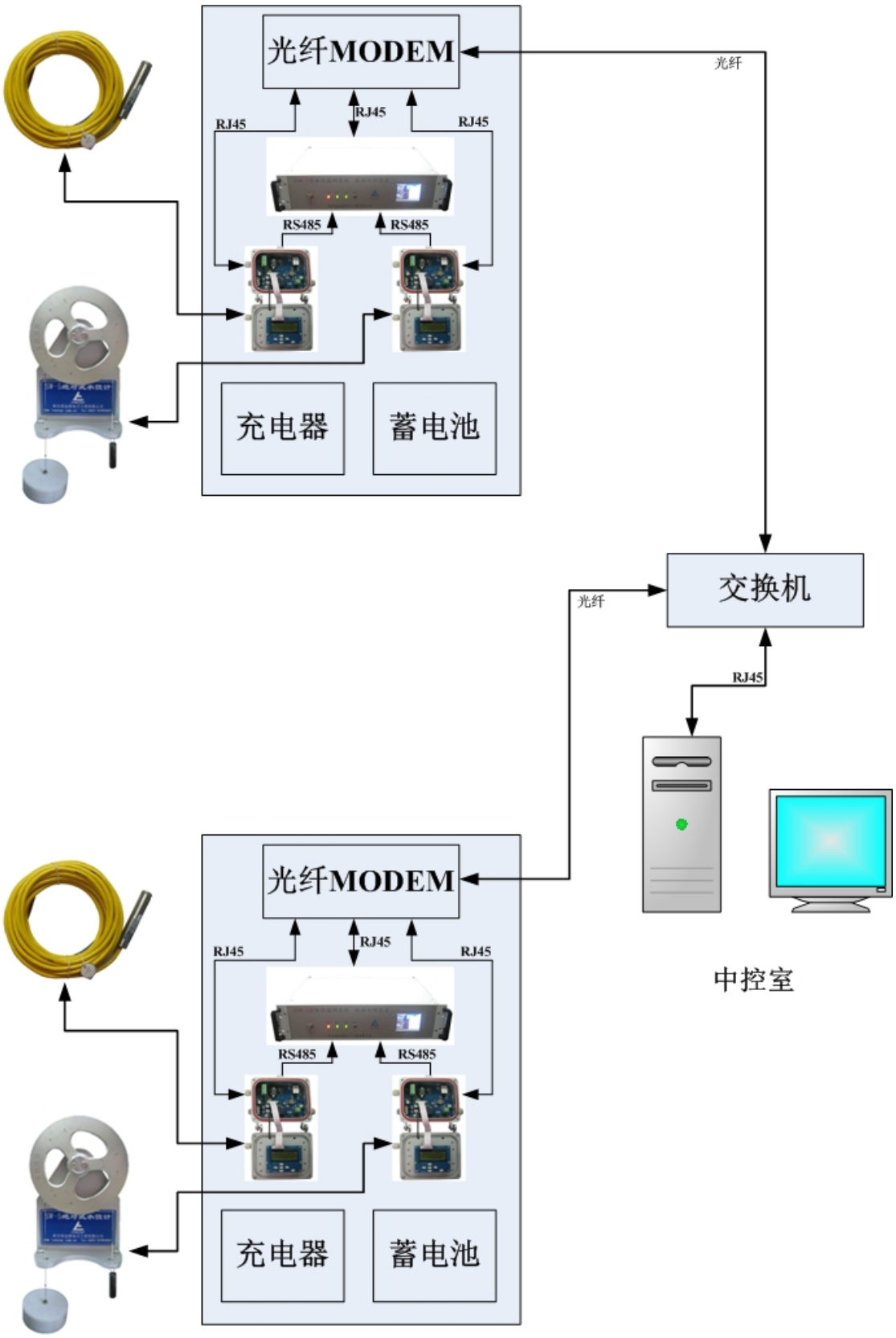


图 1-1、吉林丰满发电厂水位监测系统拓扑图

二、ZSW-5 数据处理装置

2.1、功能概述

水位监测系统由三部分组成，坝上水位计、坝下水位计及数据处理装置。坝上坝下水位计完成水位的实时测量并将测量数据传送至中控的水位数据处理装置，数据传送方式为 RS-485 数字量串行通讯；水位数据处理装置接收来自上下水位数据、显示水位数据、定时存储数据。另外还具备以下扩展功能：

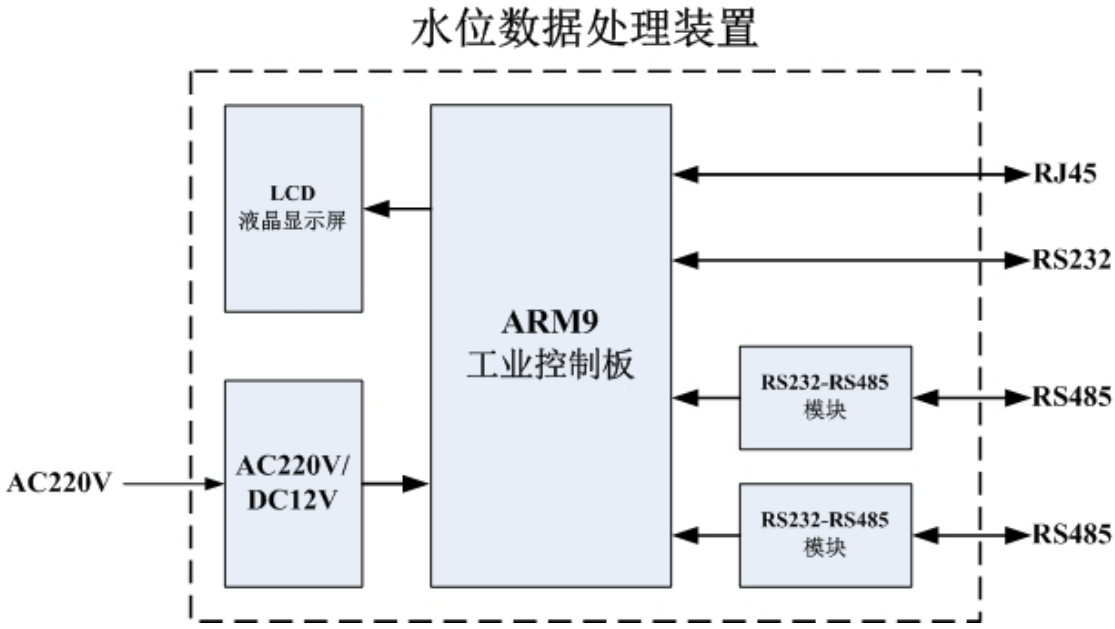
1、设备包括：上游水位处理装置（含浮子和压力）、下游水位处理装置（含浮子和压力）。

2、水位计本身、水位处理装置都有自己的 IP 地址。

3、水位处理装置接收从网口（有线或无线）或串口来的数据，具备双通道接收、自动仲裁功能。接收的数据通过 UDP 协议发送出去供上位机使用。

4、上位机软件可通过 UDP 协议接收全部数据，并通过自己的 DDE、Modbus 等电力协议进行数据实时交换。

2.2、水位数据处理装置组成框图



2.3、前、后操作面板及指示含义

水位数据处理装置-正面

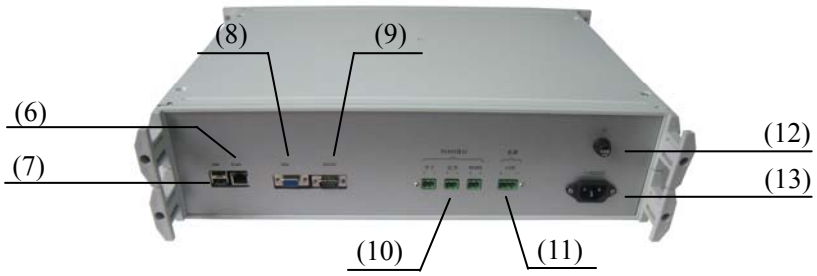
（1）、机箱：尺寸为标准 19″2.5U；

（2）、电源指示灯：设备启动后电源指示灯为亮，设备关闭后设备指示灯为灭；

（3）、电源开关：扳把向上为启动设备，向下为关闭设备；

（4）、信号指示灯：与后面板 RS485 接口相对应，当相应通道信时，信号灯为闪烁状态；

（5）、LCD 液晶显示屏：水位数据处理装置观测界面，可以实时显示上、下游水位数据和水头数据。



水位数据处理装置-背面

（6）、RJ45 接口：可以将设备接入 WEB 网络中；

（7）、USB 接口：可以连接 USB 鼠标，对设备进行操作；

（8）、VGA 接口：VGA 视频输出接口；

（9）、RS232 接口：可以连接具有 RS232 接口设备；

（10）、RS485 接口：其中“浮子”为 SW-5 绝对式水位计连接口，“压力”为振弦式水位计连接口，RS485 为 RS485 协议预留口，可以根据用户实际需要连接相应设备；

（11）、+12V 电源接口：直流 12V 电源输入端口；

（12）、保险：使用 2A 保险管，保证设备能工作安全；

（13）、交流电源接口：使用三项交流 220V 电源线。

2.4、设备分配 IP 地址和端口情况

浮子上游 10.163.59.92 指向端口 9001

浮子下游 10.163.59.93 指向端口 9002

压力上游 10.163.59.94 指向端口 9011

压力下游 10.163.59.95 指向端口 9012

水位处理装置上游 10.163.59.96 指向端口 30000（浮子）

水位处理装置下游 10.163.59.97 指向端口 30001（压力）

上位机及网页：上游充当浮子、下游充当压力

网页地址

浮子：http://10.163.59.96/ZSW3/Main.asp

压力：http://10.163.59.97/ZSW3/Main.asp

2.5、ARM 控制软件的使用

水位数据处理装置电源接通后，首先自动启动嵌入式操作系统 Microsoft Windows CE 5.0，然后自动启动 ARM 控制软件，这个软件负责接收上下游水位、对接收数据进行数据滤波、模拟量输出、串口输出、提供 ModbusTCP 服务、数据保存等多种功能。ARM 软件所有操作均使用鼠标操作。

2.5.1、IP 地址修改

使用之前，请先设置好 IP 地址和子网掩码。点击 Windows CE 5.0 中的“开始”菜单->“设置”->“网络与拨号连接”，出现新界面，双击界面中的网卡图标，在提示框中输入 IP 地址和子网掩码（一般只修改 IP 地址，子网掩码不改），单击最右上面的“OK”即可。

2.5.2、主界面功能介绍

ARM 控制软件启动后，出现如下界面：

各项功能具体如下：

（1）显示浮子式水位计实时采集的来自上游的水位数据，此数据没有经过数字滤波。

（2）显示当前浮子式水位计实时采集上游水位数据的接收时间。

（3）显示浮子式水位计实时采集的来自下游的水位数据，此数据没有经过数字滤波。

（4）显示当前浮子式水位计实时采集下游水位数据的接收时间。

（5）显示压力式水位计实时采集的来自上游的水位数据，此数据没有经过数字滤波。

（6）显示当前压力式水位计实时采集上游水位数据的接收时间。

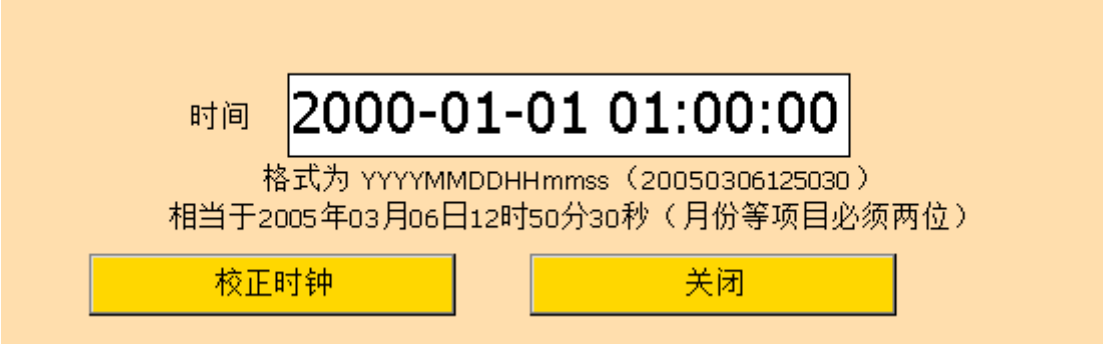
（7）显示压力式水位计实时采集的来自下游的水位数据，此数据没有经过数字滤波。

（8）显示当前压力式水位计实时采集下游水位数据的接收时间。

（9）显示公司图标，单击此图标可进行系统参数设置。

（10）显示当前通讯状态，“绿色”表示通讯正常，“红色”表示通讯故障。

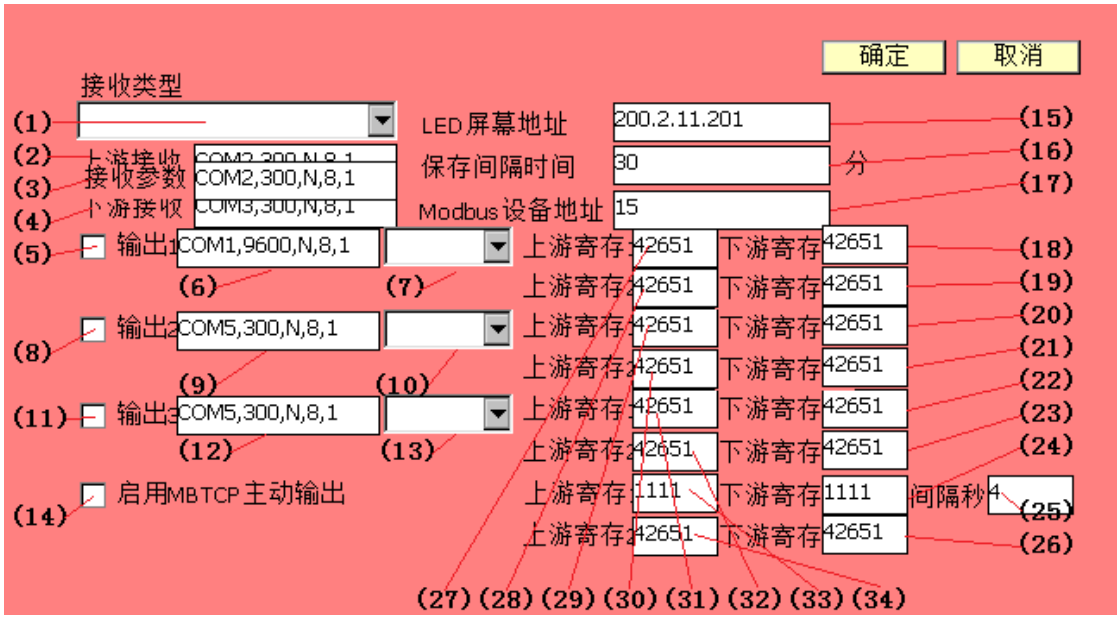
（11）显示校时功能，单击校时按钮，可以将水位发送装置、水位处理装置、显示屏幕装置的时钟均改为一个时钟。格式为YYYYMMDDHHmmss（20050306125030），相当于 2005 年 03 月 06 日 12 时 50 分 30 秒（月份等项目必须两位）。如下图所示。



（12）显示最新保存到装置内部数据库中的历史数据。

2.5.3、系统设置

单击“金星公司”图标（上图中的括号 9），出现如下系统设置画面：



设置完成以后，必须要单击“确定”按钮，系统提示“重新启动设备”，此时应当关闭数据处理装置前面板的开关，重新上电。

各项功能具体如下：

（1）设置上、下游水位数据接收方式。包括“9 字节串口接收”和“21 字节串口接收”。

（2）设置实时接收上游水位串口参数配置。当选择“21 字节串口接收”时，接收参数设置项被隐藏。

（3）设置实时接收水位串口参数配置。当选择“9 字节串口接收”时，接收参数设置项被隐藏。

（4）设置实时接收下游水位串口参数配置。当选择“21 字节串口接收”时，接收参数设置项被隐藏。

（5）是否启用第一个输出通道（可以选择 21 字节、MBRTU、MB 自报三种通讯协议）。

（6）第一个输出通道串口通讯配置（端口、波特率、奇偶校验位、数据位、停止位）。

（7）第一个输出通道协议设置：可以选择 21 字节、MBRTU、MB 自报三种通讯协议。

（8）是否启用第二个输出通道（可以选择 21 字节、MBRTU、MB 自报三种通讯协议）。

（9）第二个输出通道串口通讯配置（端口、波特率、奇偶校验位、数据位、停止位）。

（10）第二个输出通道协议设置：可以选择 21 字节、MBRTU、MB 自报三种串口通讯协议。

（11）是否启用第三个输出通道（可以选择 21 字节、MBRTU、MB 自报三种通讯协议）。

（12）第三个输出通道串口通讯配置（端口、波特率、奇偶校验位、数据位、停止位）。

（13）第三个输出通道协议设置：可以选择 21 字节、MBRTU、MB 自报三种通讯协议。

（14）设置采用 MBTCP 协议输出的时候是否采用主动输出。

（15）设置屏幕显示装置对方的 IP 地址，以便进行输出同步显示。

（16）设置保存至历史数据中的间隔时间（单位：分钟）。本设备采用 2 分钟。

（17）设置 Modbus 设备地址。

（18）设置本设备水位计 1（浮子式水位计）输出 1 下游寄存器地址。

（19）设置本设备水位计 2（压力式水位计）输出 1 下游寄存器地址。

（20）设置本设备水位计 1（浮子式水位计）输出 2 下游寄存器地址。

（21）设置本设备水位计 2（压力式水位计）输出 2 下游寄存器地址。

（22）设置本设备水位计 1（浮子式水位计）输出 3 下游寄存器地址。

（23）设置本设备水位计 2（压力式水位计）输出 3 下游寄存器地址。

（24）设置本设备水位计 1（浮子式水位计）采用 MBTCP 协议主动输出的下游寄存器地址。

（25）设置本设备水位计 1（浮子式水位计）采用 MBTCP 协议主动输出的时间间隔。

（26）设置本设备水位计 2（压力式水位计）采用 MBTCP 协议主动输出的下游寄存器地址。

（27）设置本设备水位计 1（浮子式水位计）输出 1 上游寄存器地址。

（28）设置本设备水位计 2（压力式水位计）输出 1 上游寄存器地址。

（29）设置本设备水位计 1（浮子式水位计）输出 2 上游寄存器地址。

（30）设置本设备水位计 2（压力式水位计）输出 2 上游寄存器地址。

（31）设置本设备水位计 1（浮子式水位计）输出 3 上游寄存器地址。

（32）设置本设备水位计 2（压力式水位计）输出 3 上游寄存器地址。

（33）设置本设备水位计 1（浮子式水位计）采用 MBTCP 协议主动输出的上游寄存器地址。

（34）设置本设备水位计 2（压力式水位计）采用 MBTCP 协议主动输出的上游寄存器地址。

2.6、WWW 服务

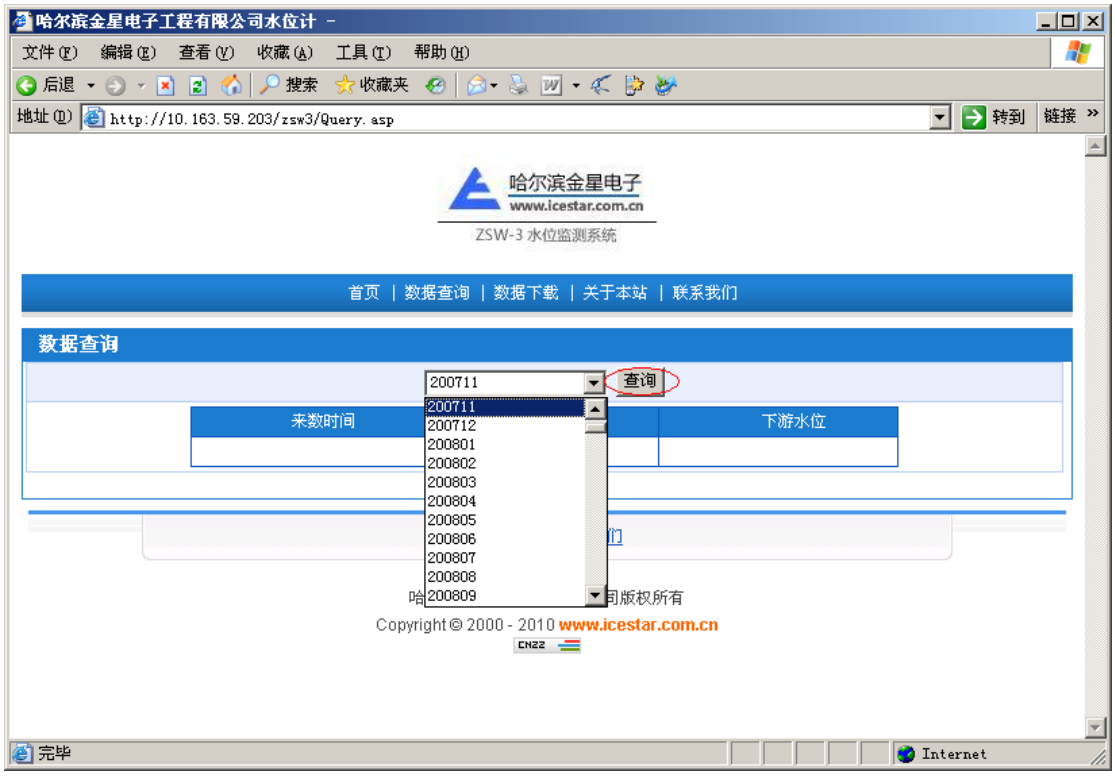
2.6.1、首页

在 IE 中输入 http://设备 IP 地址/zsw3/main.asp 就会进入设备的首页，首页显示的内容为当前的上下游水位，来数时间，及最新保存的一条数据。

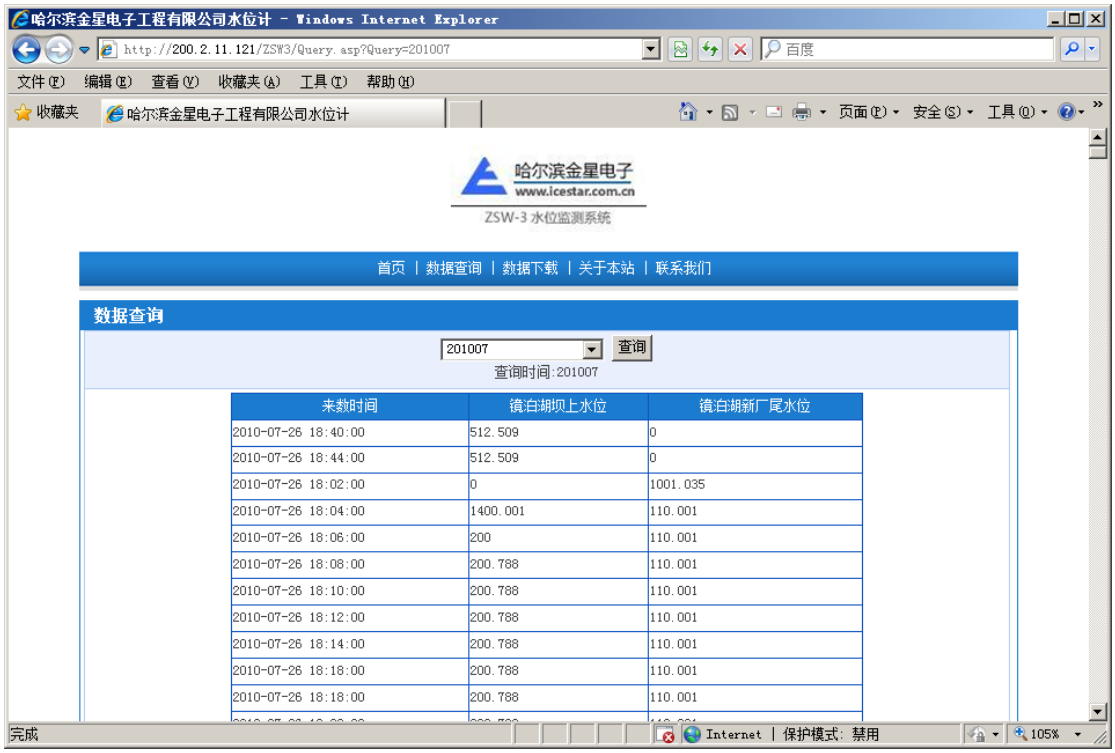
※注：通过点击浏览器的刷新按钮或键盘上的 F5 键可以得到最新的水位数据。

如图所示，假设访问 IP 为 200.2.11.121，在 IE 中输入 http://200.2.11.121/zsw3/main.asp，得到当前上游水位 207.778 米，下游水位 117.106 米，及来数时间 2010-07-28 09:55:11。

2.6.2、查询



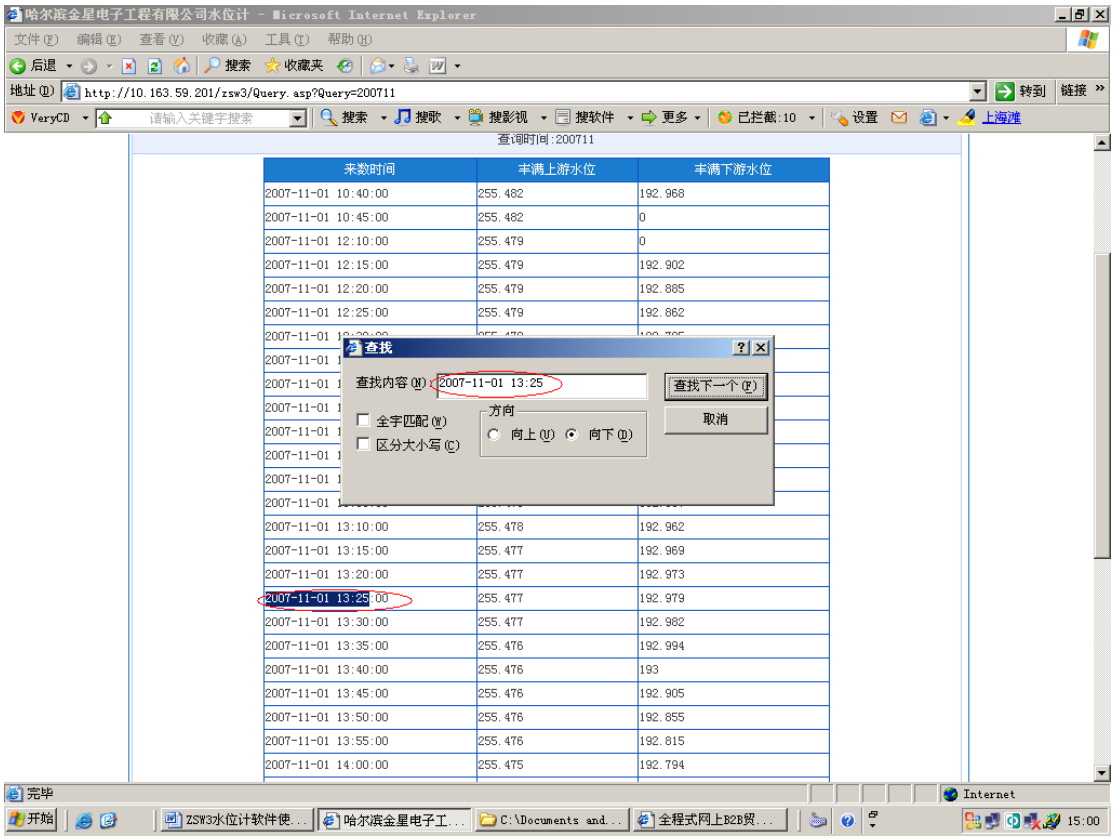
如果需要查询历史数据，可以进入数据查询页面，先选择所要查询的时间，例如要查询 2010 年 7 月的数据，在下拉框中选择 201007（如图所示）,然后点击查询按钮。



显示查询结果，如图所示，可以得到所要查询月份中的上下游水位来数及时间。

如果需要更详细的查找请按 Ctrl＋F，弹出查找对话框后，在查找内容中输入所要查找的时间，时间格式：yyyy-mm-dd HH：mm

例：如果想要查询 2007 年 11 月 1 日 13 时 25 分的数据 （如下图所示），在查找内容中输入 2007-11-01 13：25（日期和时间之间用空格），然后单击查找下一个，网页上会出现被深蓝色选中的数据，此条数据就是所要查询数据。



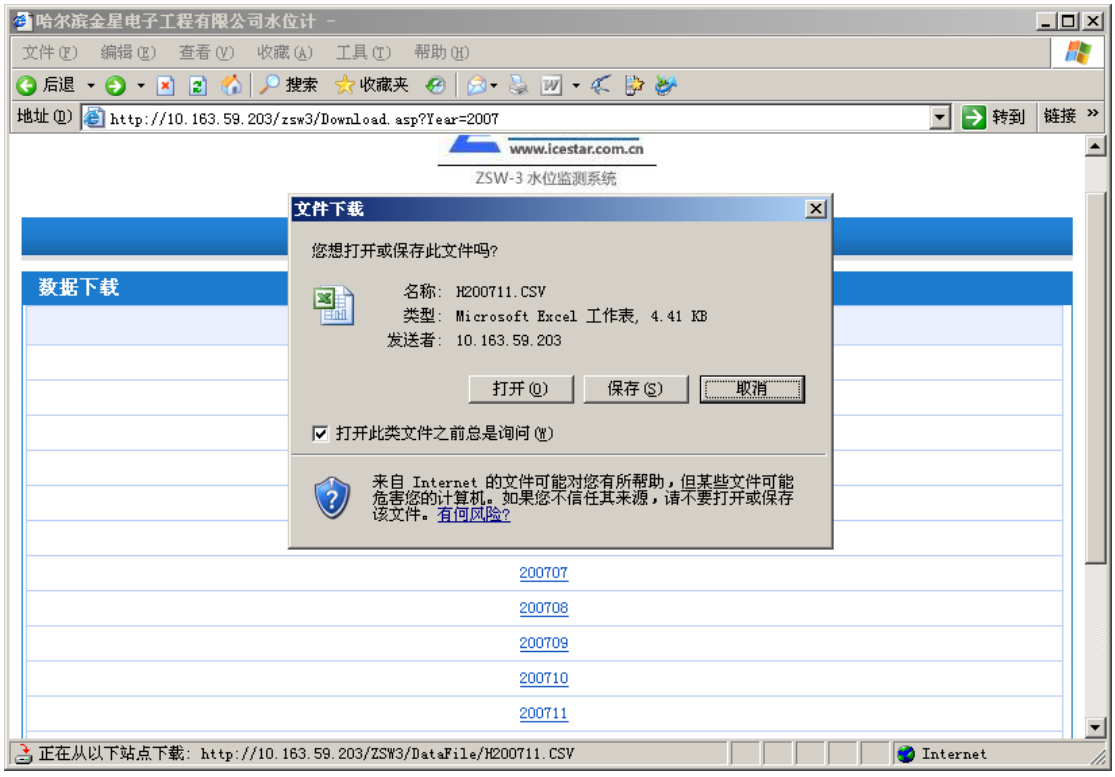
2.6.3、下载

ZSW5 水位监测系统在提供数据查询的同时也提供了历史数据下载的功能。

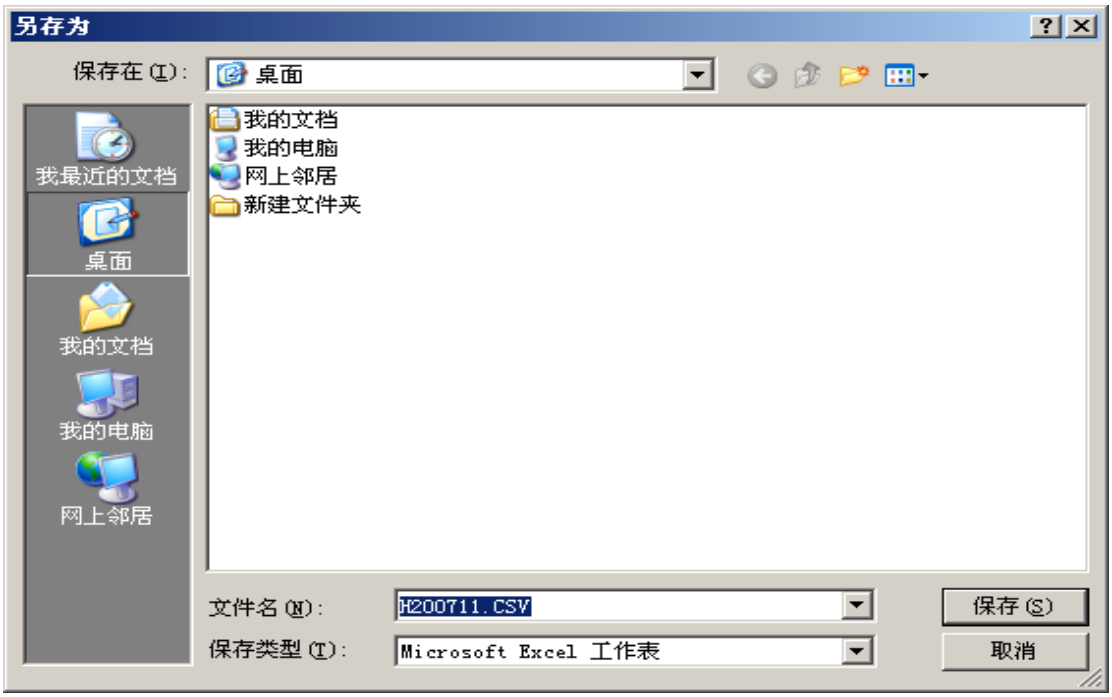
点击数据下载后进入数据下载页面，首先选择所要下载数据的年份，如要查询 2010 年的数据，就在下拉框中选择 2010，然后单击查

询按钮进入下一个页面。

如果要下载 2010-11 的数据，就在列表中点击 201011。

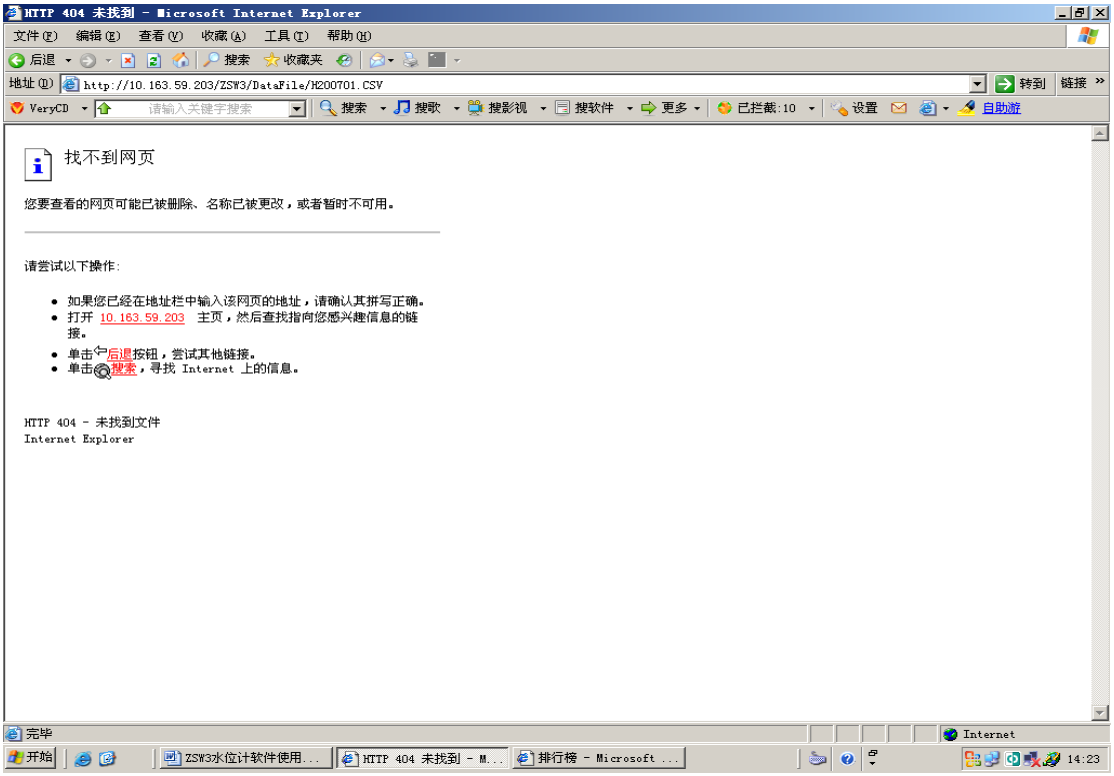


然后弹出下文件下载的提示对话框，选择保存。



最后选择文件所要保存的路径。数据文件的后缀名是 .CSV（可以用 EXCEL 等文本编辑工具打开）。

如果出现找不到文件的错误提示，则说明当前所选择的月份没有可以下载的数据。



2.6.4、联系

如果遇到问题可以通过网页上的联系方式进行咨询。

2.6.5、关于

哈尔滨金星电子工程有限公司水位计 - Windows Internet Explorer
http://200.2.11.121/ZSW3/About.htm
哈尔滨金星电子
www.icestar.com.cn
ZSW-5 水位监测系统
首页 | 数据查询 | 数据下载 | 关于本站 | 联系我们
About Us
关于我们
哈尔滨金星电子工程有限公司
哈尔滨金星电子工程有限公司是1993年在哈尔滨开发区注册成立的高科技私营企业，主要经营水利水电、石油领域的软件产品、电子仪器、设备的集成、研发和生产。已获黑龙江省软件行业协会颁发的“软件企业”（证书编号：黑R-2003-0091）证书。
公司始终坚持以市场为导向、以技术为根本、以人才为支柱的经营方针，经过不断开拓与创新，逐步形成了以水电站水位监测系统、水情遥测系统、洪水预报系统、大坝安全监测系统软件集成、远程自动控制软件等为龙头产品。
我公司硬件设备的开发、生产、销售严格按照ISO9001规范管理；软件开发则参照CMM2规范制定了完整开发过程的企业规范。
以下是部分合作单位的列表：
盐锅峡水电厂、柘溪水电厂、安康水电厂、白山水电厂、红石电站、丰满水电厂、松江河水电厂、镜泊湖水电站、莲花水电厂、桓仁水电站、回龙水电站、太平哨水电厂、云峰水电厂、太平湾水电厂、富春江水电厂。
在新世纪中，公司在保持原有优势的前提下，本着真诚服务客户的理念，继续拓展相关业务，并朝着以下方向发展：
硬件领域：通过嵌入式实时多任务操作系统的开发，生产出具有规范化接口的、支持网络化的（如工业化标准：Modbus协议）、智能化的工业控制产品。
软件领域：参照CMM2和CMM3，继续规范软件开发过程。提高软件的开发效率，进行基于组件可复用的分布式系统开发，并在洪水预报、大坝数据分析、神经网络等方面继续进行研发。
在以上发展目标的基础上，我们将努力把公司建设成为技工贸结合的、效益显著的企业，为振兴东北老工业基地、发展中国电力及电子信息产业作出新贡献。
关于本站 | 联系我们
完成
Internet | 保护模式：禁用
105%

三、SW-4 振弦式水位计

3.1、功能概述

1. 采用先进架构的 Cortex-M3 内核的 ARM 作为 MCU，电路板采用 SMT 工艺（表面贴装）制成，高集成、高性能、高可靠；

2. （横向、纵向）杨压力、地下水、集水井、差压及水库水位在线监测；

3. CAN 总线、RS485、以太网和 Wi-Fi 四种通讯方式

4. 设备带有键盘和带有中文菜单的液晶屏，可以方便的设置各种参数和查询传感器的工作状态；

5. 每测点配一个采集控制器，使得每个测量传感器拥有自己专用的 MCU，真正实现了分布式采集；

6. 在测点附近，就近安装、现场读数，安装、调试、维护极为方便；

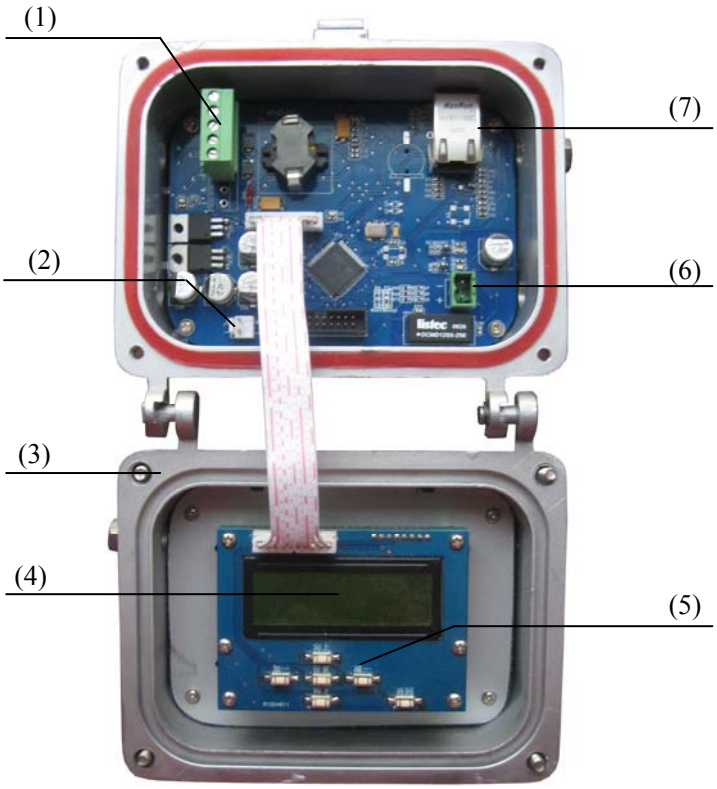
7. 采用标准威图机箱，防水等级为 IP65；

8. DLL/VB、VC 编程实例/调试软件/监测软件（可根据用户需求开发）；

9.本装置可以当作巡检仪来使用，作为水位计使用时，可以设定水位基值；

10. 支持 Modbus 标准通讯协议。

3.2、SW-4 振弦式水位计外观和功能指示



（1）、水位计接口；连接振弦式水位计:

（2）、电源接口：接入 12V 直流电源；

（3）、壳体：采用防水高强铝合金制作，防水等级 IP65；

（4）、液晶显示屏：显示数据信息，参数设置；

（5）、键盘：修改参数时使用；

（6）、RS485 接口：用于连接数据处理装置；

（7）、以太网接口：连接到交换机。

水位计接口引脚说明

引脚名称	引脚定义
0	屏蔽
1	频率
2	频率
3	温度
4	温度

电源接口引脚说明

引脚名称	引脚定义
+	电源+
–	地

RS485 接口引脚说明

引脚名称	引脚定义
+	RS485+
–	RS485–

3.4、GK-4500AL 渗（扬）压计

基康 4500 型弦式渗压计主要用于长期测量测压管、钻孔、堤坝、管道和压力容器里的液体计孔隙水压力，其性能非常优异，其主要部件均用特殊钢材制造，有足够的强度适合各种恶劣环境安装使用，特别是在完善电缆保护措施后，可直接买设在对仪器要求较高的碾压土中。

GK-4500AL 渗（扬）压计实物图

GK-4500AL 振弦式渗压计的相关技术参数

型号	GK-4500AL
量程（PSI）	0-5 0-10 0-25
分辨率	0.025%FS
性线	0.5%FS[3]
精度	0.1%FS[4]
过载能力	2×FS
温度系数	<0.05%FS/℃
外径	1″ 25.40mm
长度	5.25″ 133.35mm

3.5、SW-4 振弦式水位计参数设置

（一）、系统设置

①公制参数（KPa）

1）传感器参数 A

1、按“菜单/确定”键进入系统菜单，
选择**（一）系统设置** → **①公制参数（KPa）** → **1）传感器参数 A**。
2、设置传感器参数 A，如-4.625E-08。
3、按“菜单/确定”键保存。

2）传感器参数 B

1、按“菜单/确定”键进入系统菜单，
选择**（一）系统设置** → **①公制参数（KPa）** → **2）传感器参数 B**。
2、设置传感器参数 B，如-0.02053。
3、按“菜单/确定”键保存。

3）传感器参数 C

1、按“菜单/确定”键进入系统菜单，
选择**（一）系统设置** → **①公制参数（KPa）** → **3）传感器参数 C**。
2、设置传感器参数 C，如-195.82。
3、按“菜单/确定”键保存。

4）传感器参数 K

1、按“菜单/确定”键进入系统菜单，
选择**（一）系统设置** → **①公制参数（KPa）** → **4）传感器参数 K**。
2、设置传感器参数 K，如 0.09345。
3、按“菜单/确定”键保存。

5）传感器参数 T0

1、按“菜单/确定”键进入系统菜单，
选择**（一）系统设置** → **①公制参数（KPa）** → **5）传感器参数 T0**。
2、设置传感器参数 T0，如 23.5℃。

3、按“菜单/确定”键保存。

②英制参数（psi）

1）传感器参数 A

1、按“菜单/确定”键进入系统菜单，
选择**（一）系统设置** ⟶ **②公制参数（KPa）** ⟶ **1）传感器参数 A**。
2、设置传感器参数 A，如—6.70778E-09。
3、按“菜单/确定”键保存。

2）传感器参数 B

1、按“菜单/确定”键进入系统菜单，
选择**（一）系统设置** ⟶ **②公制参数（KPa）** ⟶ **2）传感器参数 B**。
2、设置传感器参数 B，如-0.002977。
3、按“菜单/确定”键保存。

3）传感器参数 C

1、按“菜单/确定”键进入系统菜单，
选择**（一）系统设置** ⟶ **②公制参数（KPa）** ⟶ **3）传感器参数 C**。
2、设置传感器参数 C，如 28.402。
3、按“菜单/确定”键保存。

4）传感器参数 K

1、按“菜单/确定”键进入系统菜单，
选择**（一）系统设置** ⟶ **②公制参数（KPa）** ⟶ **4）传感器参数 K**。
2、设置传感器参数 K，如 0.01355。
3、按“菜单/确定”键保存。

5）传感器参数 T0

1、按“菜单/确定”键进入系统菜单，
选择**（一）系统设置** ⟶ **②公制参数（KPa）** ⟶ **5）传感器参数 T0**。
2、设置传感器参数 T0，如 23.5℃。
3、按“菜单/确定”键保存。

③本地站号设置

1、按“菜单/确定”键进入系统菜单，选**（一）系统设置** ⟶ **③本地站号设置**。
2、输入站号，如 00063。
3、完成后，点击“菜单/确定”键保存。

水位发送装置可以由用户自由设置采集站点的编号，范围是 0～255。

④以太网设置

1）本地 IP 地址

1、按“菜单/确定”键进入系统菜单，
选择**（一）系统设置** ⟶ **④以太网设置** ⟶ **1）本地 IP 地址**。
2、输入中心站 IP 地址，如 221.212.209.069。
3、完成后，点击“菜单/确定”键保存。

2）广播端口号

1、按“菜单/确定”键进入系统菜单，
选择**（一）系统设置** ⟶ **④以太网设置** ⟶ **2.广播端口号**。
2、输入广播端口号，如 02000。
3、按“菜单/确定”键保存。

⑤线阻补偿设置

1、按“菜单/确定”键进入系统菜单，
选择**（一）系统设置** ⟶ **⑤线阻补偿设置**。
2、输入线阻补偿，如 00.5℃。
3、按“菜单/确定”键保存。

⑥恢复出厂设置

1、按“菜单/确定”键进入系统菜单，选**（一）系统设置** ⟶ **⑥恢复出厂设置**。
2、按“菜单/确定”键恢复出厂设置。

恢复出厂设置功能可以将 MYCY2009 所有参数恢复成为出厂值。用户可以在选购产品时将需求提供给我们，我们会保留客户档案，出厂时会将此站的所有信息固化到出厂设置中。当用户使用时，可以简便到恢复一下出厂设置所有参数就都设置好了。

（二）、设置水位基值

1、按“菜单/确定”键进入系统菜单，选**（二）设置水位基值**
2、输入水位基值，如－010.00 米。
3、完成后，点击“菜单/确定”键保存。

（三）、调试工具

①传感器频率

按“菜单/确定”键进入系统菜单，选**（二）调试工具**→**①传感器频率**。按“菜单/确定”后，液晶屏上显示的是当前频率值。

②传感器温度

按“菜单/确定”键进入系统菜单，选**（二）调试工具**→**②传感器温度**。按“菜单/确定”后，液晶屏上显示的是当前温度值。

③传感器压强

按“菜单/确定”键进入系统菜单，选**（二）调试工具**→**③传感器压强**。按“菜单/确定”后，液晶屏上显示的是当前压强值。

四、SW-5 绝对式水位计

4.1、功能概述

SW－5 型水位测量装置是我公司针对水位遥测站、水库及水电站上、下游水位监测而设计开发的新型产品，实现水位的实时测量、数字量现场显示所测得的水位数据以及数字量水位数据的发送。测量原理为“浮子”+“配重”方式。“浮子”+“配重”为传统的水位测量原理，SW－5 不仅采用传统的测量方式，还选用了目前最先进的绝对编码器以及专利防滑、防跳动设计技术，实现了传统方式与现代科学技术的完美结合，达到了水位测量技术的最高水平。其特点是结构简单，安装使用方便，水位数据数字量输出，便于与其它外设接口。而且产品通过了国家水位计权威检测机构南瑞所的技术检测，各方面指标均符合水电厂、水利、水文等部门的技术要求。壳体采用密封防潮、屏蔽结构，更适合野外长期工作。

SW－5 是一体化的一次“＋”二次仪器。一次部分主要部件为绝对编码器（德国进口的 MEYLE 绝对式多圈旋转编码器）等，精确完成角度测量；二次部分是以 AVR 单片机为核心构成的智能系统，完成解读、计算、显示、交互操作及变送等功能。

技术指标：

（1） 工作电源：DC12V 直流电源，工作电流≤150mA；

（2） 使用环境：温度-40℃～120℃；

（3） 最大测量变差：1966.08m；

（4） 测量分辨率：1mm；

（5） 显示精度为：0.1mm；

（6） 允许变幅率：0～100cm/min；

（7） 准确度等级：B 级；

（8） 每 1 秒钟发送一次数据；

（9） 可间歇工作，通电后可马上发送当前水位值；

（10）出厂设置：在使用出厂配置的防滑轮的情况下：

本地站号	转盘直径	当前水位	水位基值
00000	015.279cm	+000.00 米	+000.00 米

4.2、SW-5 绝对式水位计外观和功能指示

SW－5 在结构上由以下几部分组成，分别是：主板、液晶显示模块、编码器、防滑轮、重锤、加热浮子、测绳和防水铝壳。 如图 1－2 所示。

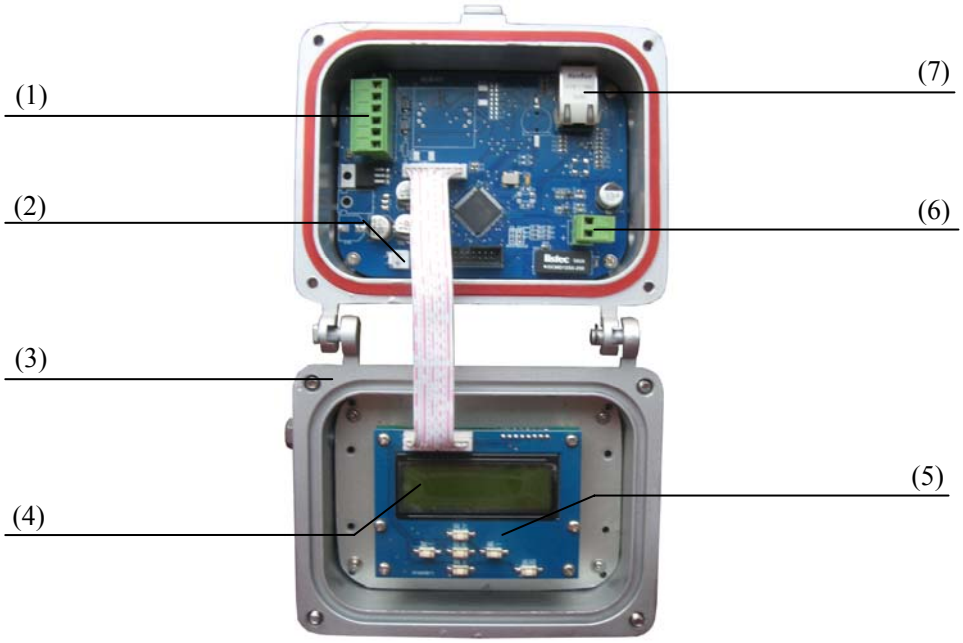


图 1-2、SW-5 水位计——控制装置

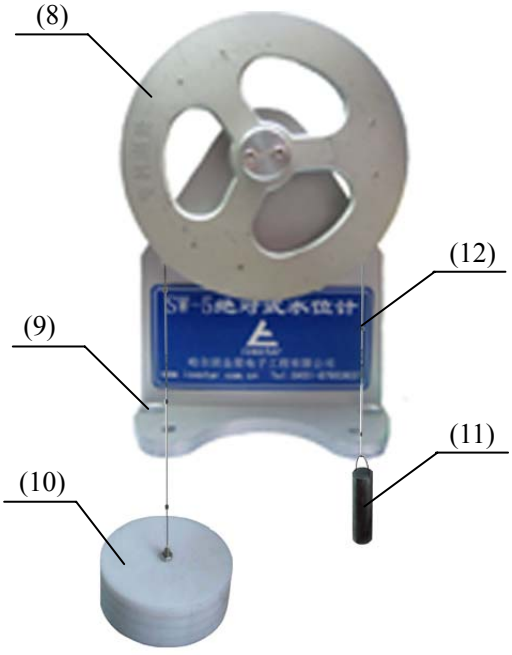


图 1-3、SW-5 水位计——采集装置

图 1-4、SW-5 水位计——采集装置（背面）

图 1-5、SW-5 水位计——加热浮子

（1） 水位计接口；连接 SW-5 绝对式水位计:

（2） 电源接口：接入 12V 直流电源；

（3） 壳体：采用防水高强铝合金制作，防水等级 IP65；

（4） 液晶显示屏：显示数据信息，参数设置；

（5） 键盘：修改参数时使用；

（6） RS485 接口：用于连接数据处理装置；

（7） 以太网接口：连接到交换机

（8） 防滑轮：又称复式测轮，专利号为 00264523.8；

（9） 安装底板：用于固定测量装置；

（10）加热浮子：直径为 194mm，底部盘有温控伴热电缆，接通 220V 交流电后即可加热；

（11）重锤：直径为 31.5mm；

（12）测绳：为特制钢丝绳，每 16cm 有一个钢锢；

（13）编码器：德国 MEYLE 绝对式多圈旋转编码器，型号为 BAMS58，总圈数 12 位，单圈精度 12 位。

水位计接口引脚说明

引脚名称	引脚定义
1	+T
2	-T
3	+R
4	-R
+	电源+
–	地

电源接口引脚说明

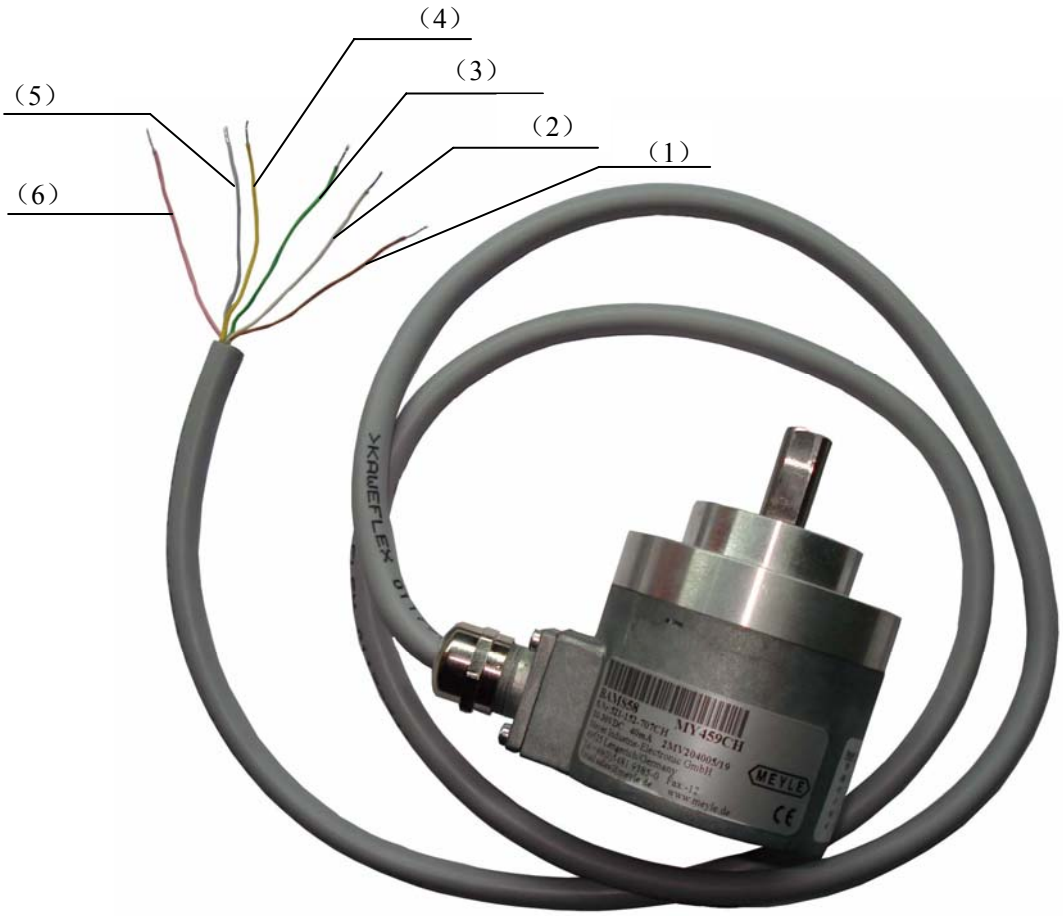
引脚名称	引脚定义
+	电源+
–	地

RS485 接口引脚说明

引脚名称	引脚定义
+	RS485+
–	RS485–

4.3、绝对式编码器

该编码器为德国MEYLE公司生产的绝对式多圈旋转角度编码器，型号为BAMS58，总圈数 2^{12}（4096），单圈精度 $360°/2^{12}$ (12 位)。



（1）棕色线	（2）白色线	（3）绿色线
（4）黄色线	（5）灰色线	（6）粉色线

各线功能说明，如下表所示：

线色	棕色	白色	绿色	黄色	灰色	粉色
功能	+D	-D	-T	+T	12V	Gnd

4.4、防滑轮

下面图 3－1 是防滑轮的顶视图，在此图中我们可以清楚地看到复式测轮的特殊结构，配以测绳（特制的钢丝绳）（如图 3－2），当水位发生变化时，加热浮子和重锤产生相对运动通过测绳带动测轮转动，而测绳上的铜锢很好的卡在测轮的卡槽里使测绳和测轮之间不会产生相对运动，即可达到防滑的目的。轮径可为 0～2560mm，这里我们选用测轮的直径大小为 152.79mm。

图 2-3 防滑轮整体外观图

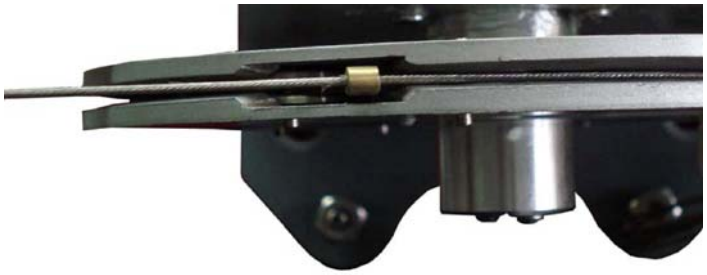


图 2-4、钢丝绳外观图

4.5、操作说明

1、如何进入系统菜单。

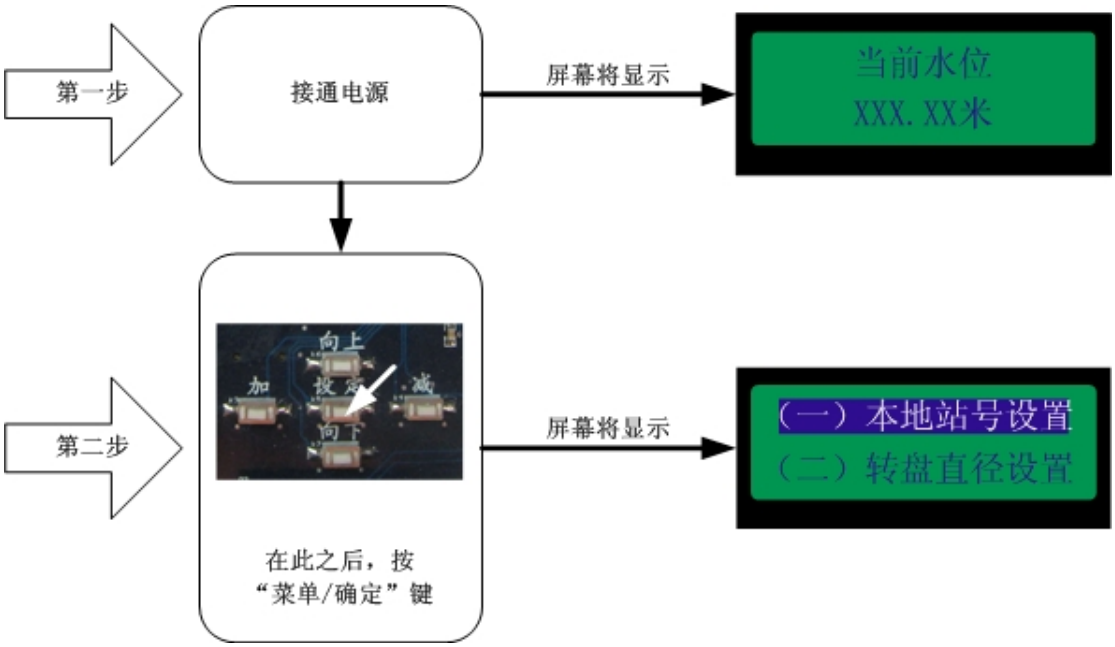


图 3-1、菜单简介

2、如何操作菜单。

菜单的操作十分简单。主板上的六个按键组成的键盘，就可以完成所有操作。在进入菜单后，通过键盘的“向上”键和“向下”键进行选择菜单的选项。在通过“设置/确定”键进行选定（进入下一级菜单）。如果返回上一级菜单，则按“返回”键。如果退至顶层菜单，再按“返回”键则退出菜单。

3、参数设置操作

通过菜单找到相应的参数设置项后，通过“上”键和“下”键移动光标；“加”键和“减”键进行参数修改。修改完成后，按“设置/确定”键保存参数。再按“返回”键，退出当前参数设置。

如果在按“设置/确定”键之前，直接按“返回”键则不保存新设定的参数，而直接退出当前参数设定（系统原参数不变）。

（一）、本地站号设置

1、按“菜单/确定”键进入系统菜单，选**（一）本地站号设置**
2、输入站号，如 00063。
3、完成后，点击“菜单/确定”键保存。

（二）、转盘直径设置

1、按“菜单/确定”键进入系统菜单，选**（二）转盘直径设置**
2、输入转轮直径，如 015.279 厘米。
3、完成后，点击“菜单/确定”键保存。

（三）、设定当前水位

1、按“菜单/确定”键进入系统菜单，选**（三）设定当前水位**
2、输入当前水位值，如+012.579 米。
3、完成后，点击“菜单/确定”键保存。

（四）、设置水位基值

1、按“菜单/确定”键进入系统菜单，选**（四）设置水位基值**
2、输入水位基值，如－010.00 米。
3、完成后，点击“菜单/确定”键保存。

（五）、以太网设置

①、本地 IP 地址

1、按“菜单/确定”键进入系统菜单，选**（五）以太网设置** ⟶ **①本地 IP 设置**
2、输入中心站 IP 地址，如 221.212.209.069。
3、完成后，点击“菜单/确定”键保存。

②、广播端口号

1、按“菜单/确定”键进入系统菜单，选**（五）以太网设置** ⟶ **②广播端口号**
2、输入广播端口号，如 02000。
3、按“菜单/确定”键保存。

（六）、恢复出厂设置

1、按“菜单/确定”键进入系统菜单，选**（六）恢复出厂设置**
2、按“菜单/确定”键恢复出厂设置。

4.6、SW－5 水位测量装置的安装及调试

4.6.1、水位计外部安装

（1）先用固定螺丝将安装板固定在安装台上，再通过调节调平螺丝使之处于水平状态。具体有两种方法：一种是在安装时将水平尺放在安装底板，调节调平螺丝使气泡处于中间位置；另一种是先挂上测绳，调节调平螺丝使测绳处于过绳孔的中心位置。

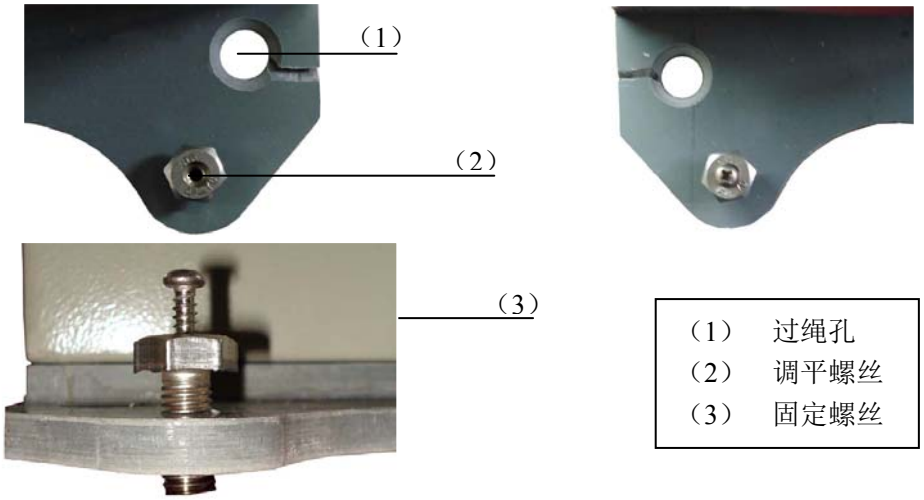
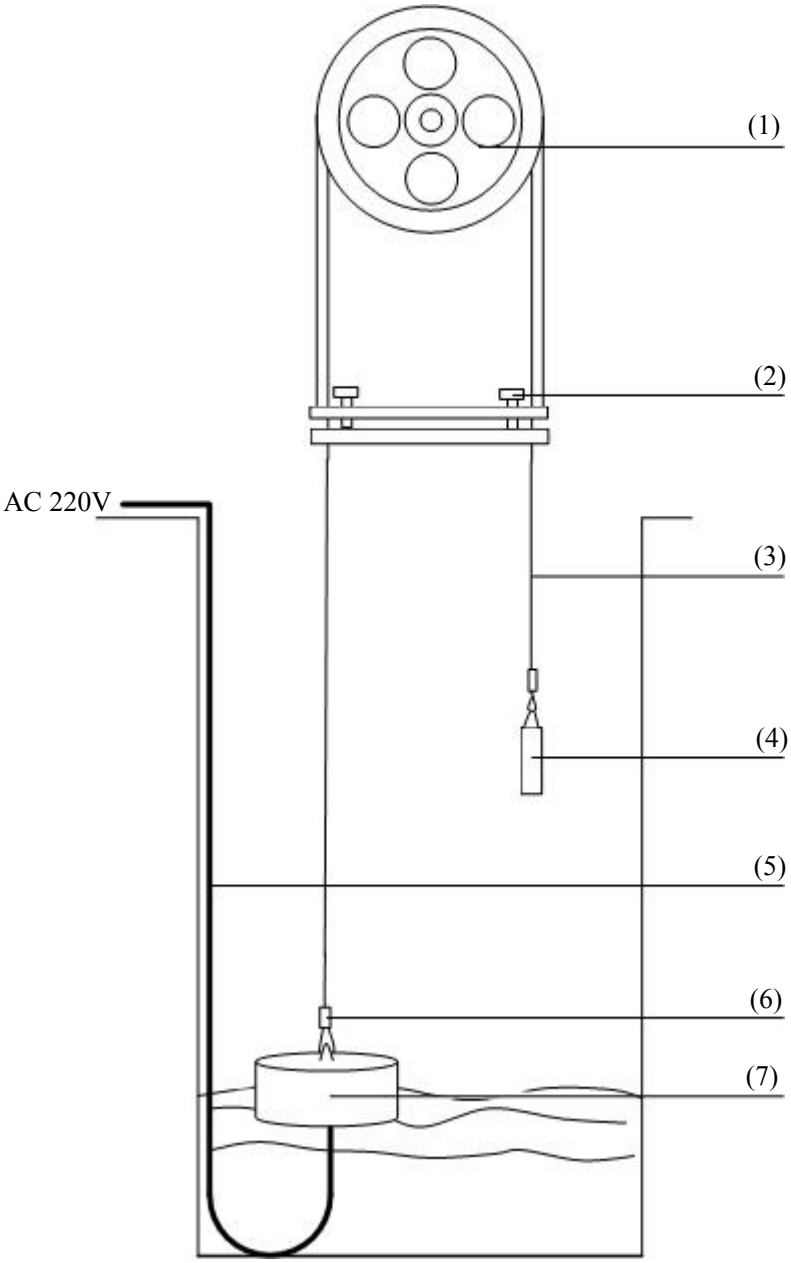


图 4－2

（2）如图 4－3 所示安装示意图，将整个水位计组装起来。



（1）防滑轮　（2）安装钉　（3）测绳　（4）重锤
（5）温控伴热电缆　（6）掐接铜管　（7）加热浮子

图 4－3

注意：安装井的直径至少为 265.54mm（为：机箱宽/2＋防滑轮半径＋浮子半径），若井宽小于此数，请与我们联系为您调整此设备的宽度。

（3）调节 SW－5 显示的水位值。有两种方法：

- 取下测绳，转动防滑轮，使 SW－5 显示当前的真实水位值。或接近当前水位值，细小的偏差，通过设置水位基值来调整；
- 设置当前编码器的码盘值为为编码器零点，并设当前水位的真实值为水位基值。

4.6.2、SW－5 的调试方法

首先，用户根据说明书中的配线图，安装好 SW－5，并仔细检查，确定连接无误后接通电源，开始进行使用前的调试工作

在 SW－5 水位计安装好之后，用户需要根据实际情况设置一些参数，以便 SW－5 能够准确的测量出水位值。

用户需要设置好相应的波特率、转盘直径、编码器零点、实时水位显示。这几个参数都是 SW－5 在计算水位值和发送数据时的必要参数，用户必须根据实际情况设置参数，以防出现误差及其他不良情况。

1、用户设置的波特率需要和他所连接的收发装置的波特率相同，否则会出现通信不畅等情况；

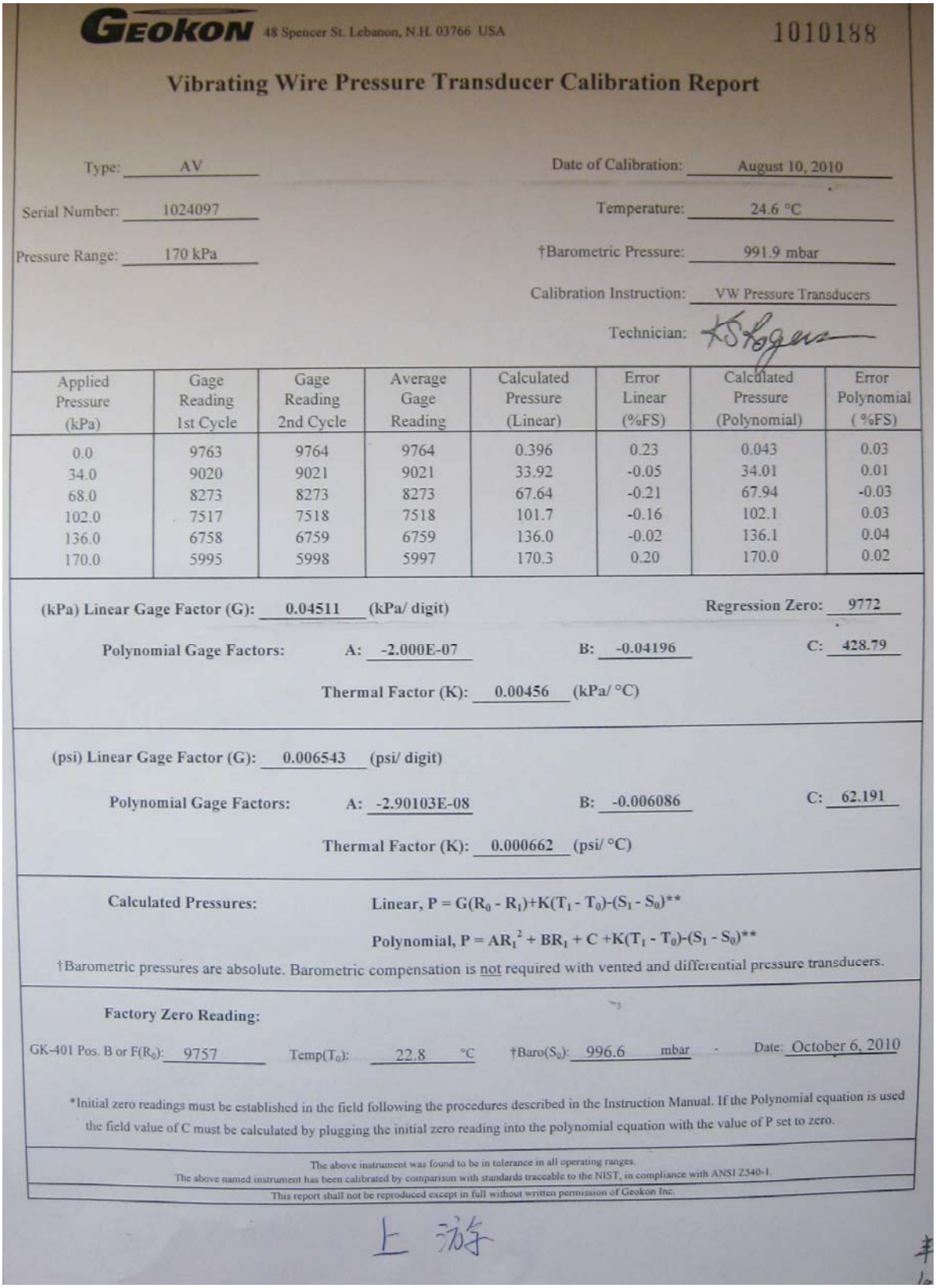
2、转盘直径是防滑轮的转盘直径，用户可以根据所使用的防滑轮的尺寸设置转盘直径；

3、编码器零点与所接编码器有关，一般情况下，用户只需在进入“编码器零点设置”选项中按“设置/确定”键即可。不需要用户再另行设置。

4、由于 SW－5 显示的水位值是个相对于海平面的海拔值并非水的实际深度值，所以需要用户应在 SW－5 安装地点使用相应仪器测量出当地海拔高度后，输入到调试工具中的实时显示水位选项中。按“设置/确定”保存后，此时屏幕显示的水位值才是准确的海拔值。

附录Ⅰ：GK-4500 渗（扬）压计率定表

1、GK-4500 渗（扬）压计率定表（上游）



GEOKON 48 Spencer St. Lebanon, N.H. 03766 USA 1010188

Vibrating Wire Pressure Transducer Calibration Report

Type: AV
Serial Number: 1024097
Pressure Range: 170 kPa
Date of Calibration: August 10, 2010
Temperature: 24.6 °C
†Barometric Pressure: 991.9 mbar
Calibration Instruction: VW Pressure Transducers
Technician: KStogner

Applied Pressure (kPa)	Gage Reading 1st Cycle	Gage Reading 2nd Cycle	Average Gage Reading	Calculated Pressure (Linear)	Error Linear (%FS)	Calculated Pressure (Polynomial)	Error Polynomial (%FS)
0.0	9763	9764	9764	0.396	0.23	0.043	0.03
34.0	9020	9021	9021	33.92	-0.05	34.01	0.01
68.0	8273	8273	8273	67.64	-0.21	67.94	-0.03
102.0	7517	7518	7518	101.7	-0.16	102.1	0.03
136.0	6758	6759	6759	136.0	-0.02	136.1	0.04
170.0	5995	5998	5997	170.3	0.20	170.0	0.02

(kPa) Linear Gage Factor (G): 0.04511 (kPa/ digit) Regression Zero: 9772

Polynomial Gage Factors: A: -2.000E-07 B: -0.04196 C: 428.79

Thermal Factor (K): 0.00456 (kPa/ °C)

(psi) Linear Gage Factor (G): 0.006543 (psi/ digit)

Polynomial Gage Factors: A: -2.90103E-08 B: -0.006086 C: 62.191

Thermal Factor (K): 0.000662 (psi/ °C)

Calculated Pressures: Linear, $P = G(R_0 - R_1)+K(T_1 - T_0)-(S_1 - S_0)$**

Polynomial, $P = AR_1^2 + BR_1 + C +K(T_1 - T_0)-(S_1 - S_0)$**

†Barometric pressures are absolute. Barometric compensation is not required with vented and differential pressure transducers.

Factory Zero Reading:

GK-401 Pos. B or $F(R_0)$: 9757 Temp(T_0): 22.8 °C †Baro(S_0): 996.6 mbar Date: October 6, 2010

*Initial zero readings must be established in the field following the procedures described in the Instruction Manual. If the Polynomial equation is used the field value of C must be calculated by plugging the initial zero reading into the polynomial equation with the value of P set to zero.

The above instrument was found to be in tolerance in all operating ranges.
The above named instrument has been calibrated by comparison with standards traceable to the NIST, in compliance with ANSI Z540-1.
This report shall not be reproduced except in full without written permission of Geokon Inc.

上游

2、GK-4500 渗（扬）压计率定表（下游）

GEOKON 48 Spencer St. Lebanon, N.H. 03766 USA 1010188

Vibrating Wire Pressure Transducer Calibration Report

Type: AV
Serial Number: 1026353
Pressure Range: 70 kPa

Date of Calibration: September 20, 2010
Temperature: 23.3 °C
†Barometric Pressure: 994.3 mbar
Calibration Instruction: VW Pressure Transducers
Technician: KSRogers

Applied Pressure (kPa)	Gage Reading 1st Cycle	Gage Reading 2nd Cycle	Average Gage Reading	Calculated Pressure (Linear)	Error Linear (%FS)	Calculated Pressure (Polynomial)	Error Polynomial (%FS)
0.0	9625	9625	9625	0.092	0.13	0.002	0.00
14.0	8930	8929	8930	13.97	-0.04	13.98	-0.03
28.0	8229	8230	8230	27.94	-0.08	28.03	0.04
42.0	7530	7528	7529	41.92	-0.11	41.98	-0.03
56.0	6825	6825	6825	55.97	-0.04	55.99	-0.01
70.0	6117	6118	6118	70.09	0.13	70.01	0.02

(kPa) Linear Gage Factor (G): 0.01996 (kPa/ digit) Regression Zero: 9630

Polynomial Gage Factors: A: -5.504E-08 B: -0.01909 C: 188.86

Thermal Factor (K): 0.07584 (kPa/ °C)

(psi) Linear Gage Factor (G): 0.002895 (psi/ digit)

Polynomial Gage Factors: A: -7.9835E-09 B: -0.002769 C: 27.391

Thermal Factor (K): 0.01100 (psi/ °C)

Calculated Pressures: Linear, $P = G(R_0 - R_1)+K(T_1 - T_0)-(S_1 - S_0)^{**}$

Polynomial, $P = AR_1^2 + BR_1 + C +K(T_1 - T_0)-(S_1 - S_0)^{**}$

†Barometric pressures are absolute. Barometric compensation is not required with vented and differential pressure transducers.

Factory Zero Reading:

GK-401 Pos. B or F(R_0): 9606 Temp(T_0): 23.5 °C †Baro(S_0): 997.2 mbar Date: October 6, 2010

*Initial zero readings must be established in the field following the procedures described in the Instruction Manual. If the Polynomial equation is used the field value of C must be calculated by plugging the initial zero reading into the polynomial equation with the value of P set to zero.

The above instrument was found to be in tolerance in all operating ranges.
The above named instrument has been calibrated by comparison with standards traceable to the NIST, in compliance with ANSI Z540-1.
This report shall not be reproduced except in full without written permission of Geokon Inc.

下游

附录Ⅱ：水位计、数据处理装置配线图